

⑩ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 199 09 242 A 1

⑤ Int. Cl. 7:

H 01 L 31/021
H 01 L 31/0232
G 02 B 6/42

⑪ Aktenzeichen: 199 09 242.7
⑫ Anmeldetag: 22. 2. 1999
⑬ Offenlegungstag: 31. 8. 2000

⑪ Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑫ Erfinder:
Müller, Gustav, Dr., 93059 Regensburg, DE; Hurt, Hans, Dipl.-Ing., 93049 Regensburg, DE

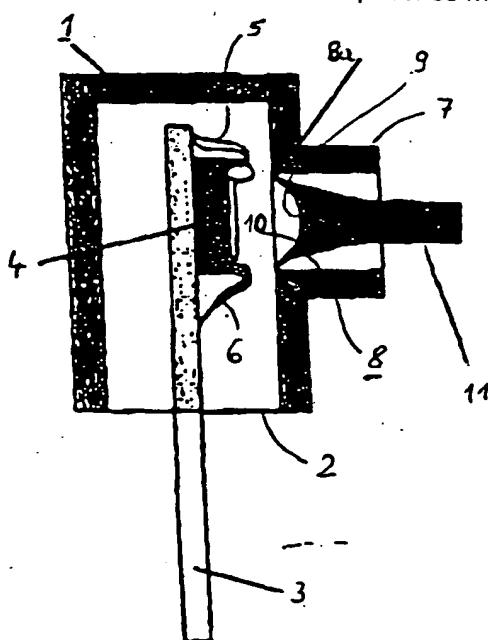
⑬ Entgegenhaltungen:
US 33 89 267
WO 98 06 141 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑭ Verfahren und Gießform zum Herstellen eines elektrooptischen Moduls und elektrooptisches Modul

⑮ Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines elektrooptischen Moduls mit einem Formkörper aus einem lichtdurchlässigen, formbaren Material, bei dem ein Träger mit einem elektrooptischen Wandler in einer Gießform positioniert wird. Der Träger mit dem Wandler wird unter Bildung des Formkörpers mit einem formbaren Material umgeben, wobei er mindestens eine der Kopplung dienende Funktionsfläche erhält. Um einen elektrooptischen Wandler mit sehr genau positionierter Funktionsfläche und hoher mechanischer Festigkeit einfach herstellen zu können, wird erfindungsgemäß als verlorene Gießform ein Modulgehäuse (1) mit einer Öffnung (2) zum Einführen des Trägers (3) und mit einem Ankopplungsbereich für einen Kopplungspartner verwendet. Im Ankopplungsbereich befindet sich ein Gehäuseteil (8), das der Funktionsfläche (10) entsprechend gestaltet ist.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines elektrooptischen Moduls mit einem Formkörper aus einem lichtdurchlässigen, formbaren Material, bei dem ein Träger mit einer Positioniereinrichtung und mit mindestens einem ausgerichtet aufgebrachten elektrooptischen Wandler mittels der Positioniereinrichtung exakt in einer Gießform positioniert wird und der Träger mit dem Wandler zumindest teilweise mit dem formbaren Material unter Bildung des Formkörpers umgeben wird, wobei der Formkörper mindestens eine der Kopplung mit einem Kopplungspartner dienende Funktionsfläche erhält.

Ein Verfahren dieser Art ist aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 197 11 138 A1 bekannt. Bei diesem bekannten Verfahren wird ein elektrooptischer Wandler in einer vorbestimmten Position auf einem Träger angeordnet, der mit mindestens einem Positionierelement als Positioniereinrichtung versehen wird. Der Träger wird mittels des Positionierelementes exakt in einer Bestückungseinrichtung positioniert. Nachfolgend wird der Träger mittels des Positionierelementes exakt in einer Gußform positioniert und unter Ausbildung eines Formkörpers und einer Funktionsfläche mit formbarem Material umgeben; die Funktionsfläche, z. B. eine Linse, dient dabei zur Kopplung mit einem Kopplungspartner.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen eines elektrooptischen Moduls anzugeben, bei dem in fertigungstechnisch vergleichsweise einfacher Weise eine präzise Anordnung und Ausbildung der Funktionsfläche an dem elektrooptischen Modul erreichbar ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs angegebenen Art erfindungsgemäß als Gießform ein Modulgehäuse mit einer Öffnung zum Einführen des Trägers und mit einem Ankopplungsbereich für den Kopplungspartner verwendet, wobei sich im Ankopplungsbereich ein Gehäuseteil befindet, das an seiner inneren Seite der Außenkontur der Funktionsfläche entsprechend gestaltet ist und der Formkörper durch Einfüllen des formbaren Materials in das Modulgehäuse gebildet wird.

Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß mit ihm die Funktionsfläche in fertigungstechnisch vergleichsweise einfacher Weise hochpräzis positioniert am elektrooptischen Modul angebracht werden kann. Dies ist im wesentlichen darauf zurückzuführen, daß ein vorgefertigtes Modulgehäuse verwendet wird, in das das lichtdurchlässige, formbare Material nach Einbringung des Trägers gegossen wird; durch Schrumpfprozesse beim Aushärteten des formbaren Materials können sich wegen der Verwendung eines vorgefertigten Modulgehäuses Justiergenauigkeiten nicht einstellen. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß das vorgefertigte Modulgehäuse auch in Spritzgußtechnik hergestellt sein kann und deshalb auch mit Hinterschneidungen versehen werden kann. Ein zusätzlicher Vorteil wird darin gesehen, daß wegen der Verwendung eines vorgefertigten Modulgehäuses vorzugsweise in Spritzgußtechnik aufgrund der Verwendung eines im ausgehärteten Zustand mechanisch besonders festen Werkstoff eine relativ hohe mechanische Festigkeit des hergestellten elektrooptischen Moduls erreichbar ist.

Um ein einsatzfähiges elektrooptisches Modul zu gewinnen, ist es erforderlich, das elektrooptische Modul von dem Gehäuseteil zu befreien, das sich im Ankopplungsbereich befindet. Dies kann in unterschiedlicher Weise vorgenommen werden. Um diesen Schritt zu erleichtern, wird es als besonders vorteilhaft angesehen, wenn ein an seinem Rand eine Sollbruchstelle aufweisendes Gehäuseteil verwendet

wird. Aufgrund der Sollbruchstelle läßt sich dann das Gehäuseteil leicht herausbrechen.

Es wird ferner als vorteilhaft angesehen, wenn als Gießform ein Modulgehäuse mit einem Ankopplungsbereich verwendet wird, der als ein eine Steckbucht zur Aufnahme des Kopplungspartners bildender Stutzen gestaltet ist. Der Vorteil dieser Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht vor allem darin, daß das Vergießen mit dem formbaren Material erleichtert wird, weil dieses den Stutzen nicht selbst bildet, sondern dieser bereits an dem Modulgehäuse vorgesehen ist.

Bei der eben angegebenen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das an seiner äußeren Seite mit einem Abbruchfortsatz versehene Gehäuseteil nach der Bildung des Formkörpers durch Krafeinwirkung auf den Abbruchfortsatz aus dem Modulgehäuse entfernt. Es wird dadurch die Möglichkeit geschaffen, trotz des im Inneren des Stutzens verborgenen Gehäuseteils dieses leicht entfernen zu können, um die Funktionsfläche freizulegen.

Die Positioniereinrichtung kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren unterschiedlich ausgestaltet werden, als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn als Positioniereinrichtung Ansätze an dem Träger dienen, die beim Positionieren des Trägers mit dem Wandler in dem Modulgehäuse mit dem Modulgehäuse verrastet werden.

Die Erfindung betrifft ferner eine Gießform zum Herstellen eines optischen Moduls mit einem Formkörper aus einem lichtdurchlässigen, formbaren Material, bei dem ein Träger mit einer Positioniereinrichtung und mit mindestens einem ausgerichtet aufgebrachten elektrooptischen Wandler mittels der Positioniereinrichtung exakt in der Gießform positioniert wird und der Träger mit dem Wandler zumindest teilweise mit dem formbaren Material unter Bildung des Formkörpers umgeben wird, wobei der Formkörper mindestens eine der Kopplung mit einem Kopplungspartner dienende Funktionsfläche erhält. Eine solche Gießform ist ebenfalls in der oben bereits behandelten deutschen Offenlegungsschrift DE 197 11 138 A1 beschrieben.

Um die Justiergenauigkeit und die mechanische Festigkeit eines herzustellenden elektrooptischen Moduls mit einem Formkörper aus einem lichtdurchlässigen, formbaren Material zu erhöhen, ist erfindungsgemäß die Gießform ein Modulgehäuse mit einer Öffnung zum Einführen des Trägers und mit einem Ankopplungsbereich für den Kopplungspartner, und es befindet sich im Ankopplungsbereich ein Gehäuseteil, das an seiner inneren Seite der Außenkontur der Funktionsfläche entsprechend gestaltet ist.

Die Gießform stellt zwar im Vergleich zu der bekannten Gießform eine verlorene Form dar, jedoch bietet sie den Vorteil, daß durch ihre Verwendung die Justiergenauigkeit der Funktionsfläche an dem elektrooptischen Modul verbessert und auch die mechanische Festigkeit des Moduls erhöht wird.

Die Gießform weist vorteilhafterweise hinsichtlich ihres Gehäuseteils an dessen Rand eine Sollbruchstelle auf, um das Gehäuseteil unter Freilegung der Funktionsfläche des elektrooptischen Moduls leicht entfernen zu können.

Ferner ist bei der erfindungsgemäßen Gießform in vorteilhafterweise der Ankopplungsbereich als ein eine Steckbucht zur Aufnahme des Kopplungspartners bildender Stutzen ausgebildet.

Als vorteilhaft wird es ferner angesehen, wenn das Gehäuseteil an seiner äußeren Seite einen Abbruchfortsatz trägt.

Die Erfindung bezieht sich auch auf ein elektrooptisches Modul mit einem Formkörper aus einem lichtdurchlässigen, formbaren Material, bei dem der Träger mit einem elektrooptischen Wandler zumindest teilweise mit dem formba-

ren Material wobei der einem K Ein ob

ren Material unter Bildung des Formkörpers umgeben ist, wobei der Formkörper mindestens eine der Kopplung mit einem Kopplungspartner dienende Funktionsfläche erhält.

Ein derartiges elektrooptisches Modul ist ebenfalls der oben behandelten deutschen Offenlegungsschrift 5 197 11 138 A1 hinsichtlich seines Aufbaus entnehmbar.

Um ein elektrooptisches Modul mit sehr genau justierter Funktionsfläche auf einfache Weise zu gewinnen, weist erfundungsgemäß das Modul ein Modulgehäuse mit einer Öffnung zum Einführen des Trägers und mit einem Ankoppungsbereich für den Kopplungspartner auf, und das Modulgehäuse ist mit dem formbaren Material gefüllt; im Ankoppungsbereich befindet sich eine Funktionsfläche, die beim Füllen des Modulgehäuses mit dem formbaren Material durch ein an seiner inneren Seite der Außenkontur der Funktionsfläche entsprechend gestaltetes und danach entferntes Gehäuseteil gebildet ist.

Vorteilhafterweise weist das Modulgehäuse einen Ankoppungsbereich auf, der als ein eine Steckbucht zur Aufnahme des Kopplungspartners bildender Stutzen ausgebildet ist.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung ist in Fig. 1 im Schnitt ein bei dem erfundungsgemäßen Verfahren verwendetes Modulgehäuse mit eingebrachtem Träger, in Fig. 2 das fertiggestellte elektrooptische Modul in einer mit der Fig. 1 übereinstimmenden Schnittdarstellung, in Fig. 3 eine Seitenansicht auf das fertiggestellte elektrooptische Modul mit einer ersten Positioniereinrichtung und in Fig. 4 eine Seitenansicht eines weiteren fertiggestellten elektrooptischen Moduls mit einer zweiten Positioniereinrichtung gezeigt.

Wie die Fig. 1 zeigt, wird bei der Durchführung des erfundungsgemäßen Verfahrens ein vorgefertigtes Modulgehäuse 1 verwendet, das topfartig ausgebildet ist und an seiner in der Fig. 1 unteren Seite mit einer relativ großen Öffnung 2 zum Einbringen eines Trägers 3 versehen ist. Auf diesem Träger 3, bei dem es sich beispielsweise um einen sogenannten Lead Frame handeln kann, ist ein elektrooptischer Wandler 4 exakt positioniert in einem vorangegangenen Verfahrensschritt aufgebracht und über elektrische Leiter 5 und 6 elektrisch mit dem Träger 3 verbunden.

Die Fig. 1 zeigt ferner, daß das Modulgehäuse 1 außerdem mit einem Stutzen 7 versehen ist, der eine Steckbucht zur Aufnahme eines nicht dargestellten Kopplungspartners des herzustellenden elektrooptischen Moduls darstellt. Innen am Stutzen 7 im Ankoppungsbereich für den Kopplungspartner befindet sich ein Gehäuseteil 8, das an seiner dem Träger 3 zugewandten Seite 9 eine Außenkontur aufweist, die eine in diesem Bereich zu bildenden Funktionsfläche 10, z. B. einer Linse, des elektrooptischen Moduls entspricht. Das Gehäuseteil 8 ist an seinem Rande als Sollbruchstelle 8a ausgebildet und weist einen Abbruchfortsatz 11 auf, der aus dem Stutzen 7 nach außen hervorsteht.

Die Fig. 3 und 4 zeigen, wie der Träger 3 mit dem elektrooptischen Wandler 4 genau positioniert in dem Modulgehäuse 1 in einer Lage untergebracht werden kann, wie es die Fig. 1 erkennen läßt.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist zur genauen Positionierung des Trägers 3 mit dem elektrooptischen Wandler im Modulgehäuse 1 eine Positioniereinrichtung 12 vorgesehen, die außen am Modulgehäuse 1 angebrachte Positionieransätze 13 und 14 aufweist; mit diesen Positionieransätzen 13 und 14 wirken Positionierhaken 15 und 16 zusammen, die am Träger 3 vorgesehen sind. Zur Positionierung des Trägers 3 mit dem elektrooptischen Wandler wird dieser in das Modulgehäuse 1 eingeschoben, wobei die Positionierhaken 15 und 16 mit keilförmigen Ausnehmungen 17 und 18 gegen entsprechend keilförmig ausgebildete Enden 19 und 20 der Justieransätze des Modulgehäuses 1 ge-

führt und zusammengefügt werden.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 wird eine andere Positioniereinrichtung verwendet. Diese enthält Rastausnehmungen 21 und 22 an der Innenseite des Modulgehäuses 1; in die Rastausnehmungen 21 und 22 greifen Einrastnasen 23 und 24 ein, die vom Träger 3 gebildet sind. Ebenfalls am Träger 3 gebildete Anschlagelemente 25 und 26 sorgen für eine genaue Positionierung und Halterung des Trägers 3 im Modulgehäuse 1, weil sie gegen die Stirnseite 27 des Modulgehäuses 1 geführt werden, wodurch eine Verrastung des Trägers 3 in dem Modulgehäuse 1 eintritt.

In der Fig. 2 ist das fertiggestellte elektrooptische Modul in derselben Schnittdarstellung wie in Fig. 1 gezeigt. Innen ist das Modulgehäuse 1 nunmehr mit einem lichtdurchlässigen, formbaren Material 28 gefüllt, das nach dem Einbringen zu einem Formkörper ausgehärtet ist. Damit ist auch die Funktionsfläche 10 in Form einer Linse ausgebildet. Nach dem Aushärten des formbaren Materials ist durch einen Druck auf den Abbruchfortsatz 11 das Gehäuseteil 8 aus dem Stutzen 7 entfernt, wodurch die Funktionsfläche 10 freigelegt ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines elektrooptischen Moduls mit einem Formkörper aus einem lichtdurchlässigen, formbaren Material, bei dem

- ein Träger mit einer Positioniereinrichtung und mit mindestens einem ausgerichtet aufgebrachten elektrooptischen Wandler mittels des Positionier-einrichtung exakt in einer Gießform positioniert wird und
- der Träger mit dem Wandler zumindest teilweise mit dem formbaren Material unter Bildung des Formkörpers umgeben wird,
- wobei der Formkörper mindestens eine der Kopplung mit einem Kopplungspartner dienende Funktionsfläche erhält,

dadurch gekennzeichnet, daß

- als Gießform ein Modulgehäuse (1) mit einer Öffnung (2) zum Einführen des Trägers (3) und mit einem Ankoppungsbereich für den Kopplungspartner verwendet wird, wobei
- sich im Ankoppungsbereich ein Gehäuseteil (8) befindet, das an seiner inneren Seite (9) der Außenkontur der Funktionsfläche (10) entsprechend gestaltet ist und
- der Formkörper durch Einfüllen des formbaren Materials (28) in das Modulgehäuse (1) gebildet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- das ein an seinem Rand eine Sollbruchstelle (8a) aufweisendes Gehäuseteil (8) verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß

- als Gießform ein Modulgehäuse (1) mit einem Ankoppungsbereich verwendet wird, der als ein eine Steckbucht zur Aufnahme des Kopplungspartners bildender Stutzen (7) gestaltet ist.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

- das an seiner äußeren Seite mit einem Abbruchfortsatz (11) verschenc Gehäuseteil (8) nach der Bildung des Formkörpers (28) durch Krafteinwirkung auf den Abbruchfortsatz (11) aus dem Modulgehäuse (1) entfernt wird.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

- als Positioniereinrichtung Ansätze (15, 16, 23, 24) an dem Träger (3) dienen, die beim Positionieren des Trägers (3) mit dem Wandler in dem Modulgehäuse (1) mit dem Modulgehäuse verbunden werden.

6. Gießform zum Herstellen eines optischen Moduls mit einem Formkörper aus einem lichtdurchlässigen, formbaren Material, bei dem

- ein Träger mit einer Positioniereinrichtung und mit mindestens einem ausgerichtet aufgebrachten elektrooptischen Wandler mittels der Positioniereinrichtung exakt in der Gießform positioniert wird und
- der Träger mit dem Wandler zumindest teilweise mit dem formbaren Material unter Bildung des Formkörpers umgeben wird,
- wobei der Formkörper mindestens eine der Kopplung mit einem Kopplungspartner dienende 20 Funktionsfläche erhält,

dadurch gekennzeichnet, daß

- die Gießform ein Modulgehäuse (1) mit einer Öffnung (2) zum Einführen des Trägers (3) und mit einem Ankopplungsbereich für den Kopplungspartner ist und
- sich im Ankopplungsbereich ein Gehäuseteil (8) befindet, das an seiner inneren Seite (9) der Außenkontur der Funktionsfläche (10) entsprechend gestaltet ist.

7. Gießform nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß

- das Gehäuseteil (8) an seinem Rand eine Sollbruchstelle (8a) aufweist.

8. Gießform nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß

- der Ankopplungsbereich als eine Steckbuch zur Aufnahme des Kopplungspartners bildender Stutzen (7) ausgebildet ist.

9. Gießform nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß

- das Gehäuseteil (8) an seiner äußeren Seite einen Abbruchfortsatz (11) trägt.

10. Elektrooptisches Modul mit einem Formkörper aus einem lichtdurchlässigen, formbaren Material, bei dem

- der Träger mit einem elektrooptischen Wandler zumindest teilweise mit dem formbaren Material unter Bildung des Formkörpers umgeben ist,
- wobei der Formkörper mindestens eine der Kopplung mit einem Kopplungspartner dienende Funktionsfläche erhält,

dadurch gekennzeichnet, daß

- das Modul ein Modulgehäuse (1) mit einer Öffnung (2) zum Einführen des Trägers (3) und mit einem Ankopplungsbereich für den Kopplungspartner aufweist,

- das Modulgehäuse (1) mit dem formbaren Material (28) gefüllt ist,

- sich im Ankopplungsbereich eine Funktionsfläche (10) befindet, die beim Füllen des Modulgehäuses (1) mit dem formbaren Material (28) durch ein an seiner inneren Seite (9) der Außenkontur der Funktionsfläche (10) entsprechend gestaltetes und danach entferntes Gehäuseteil (8) gebildet ist.

11. Modul nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß

- das Modulgehäuse (1) einen Ankopplungsbe-

reich aufweist, der als eine Steckbuch zur Aufnahme des Kopplungspartners bildender Stutzen (7) ausgebildet ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY

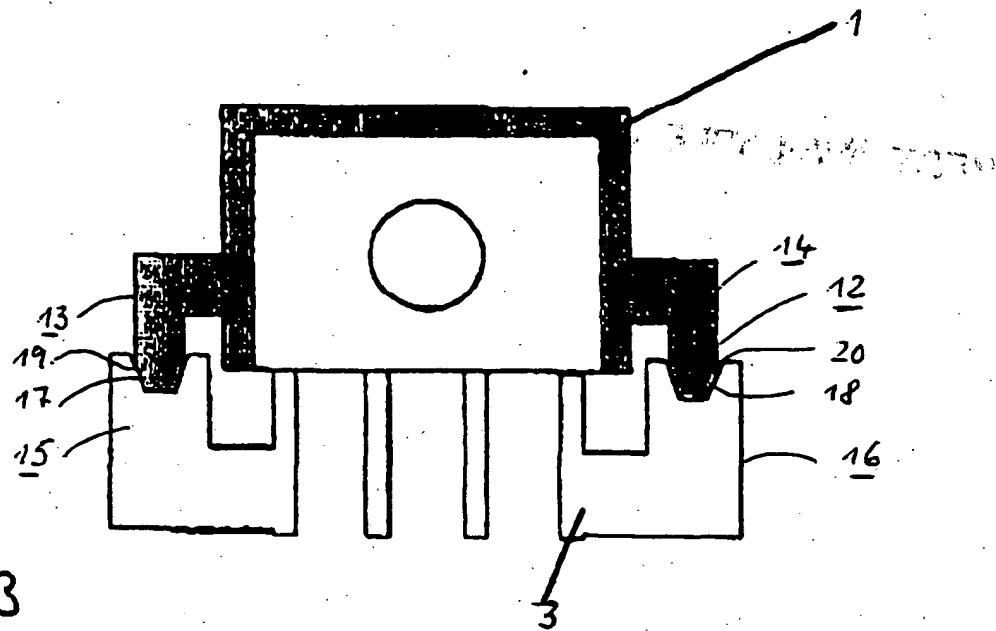


Fig. 3

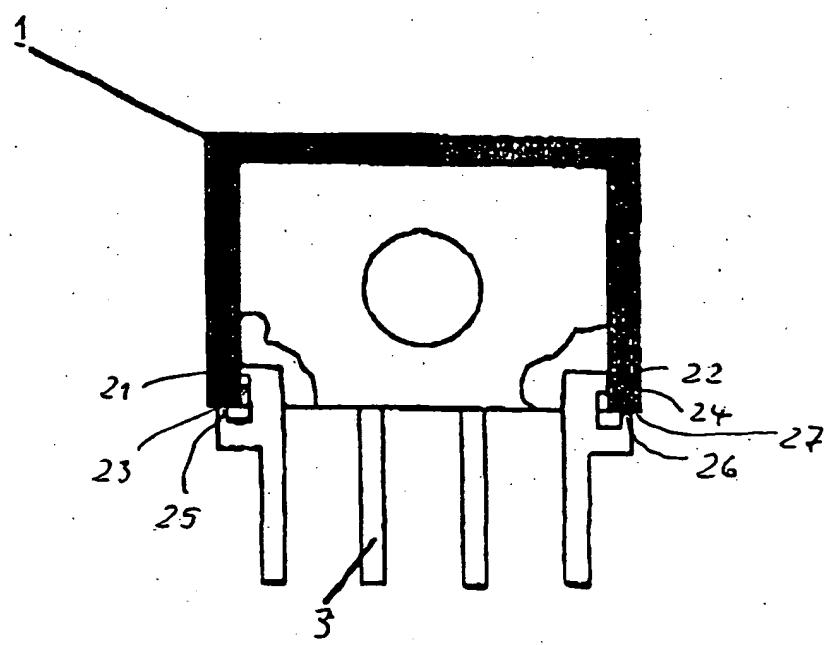


Fig. 4

BEST AVAILABLE COPY

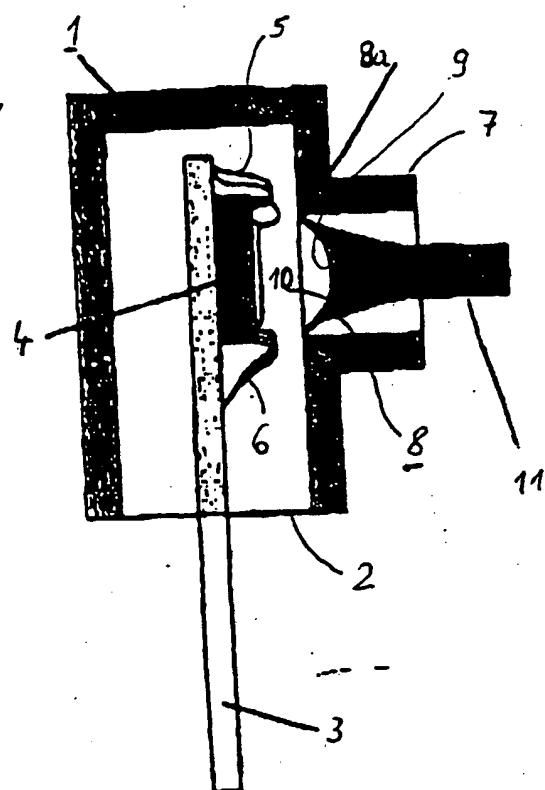


Fig. 1

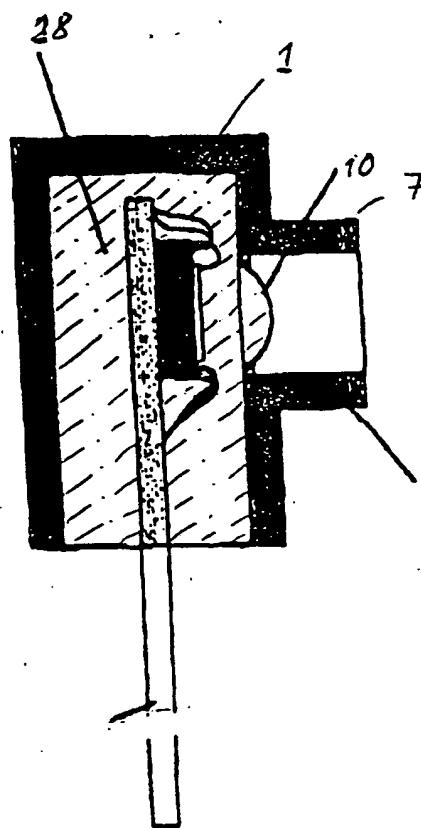


Fig. 2